Ontario

ORDER NO. 91-046

APRIL 1991
AGDEX 216
634

Factsheet

BLACK KNOT OF PLUMS

(Revision of Factsheet "Black Knot of Plums and Cherries", April 1983)

Gerald M. Walker, Pest Management Advisor, Plant Industry Branch

Black knot is caused by the fungus *Dibotryon morbosum.* Plants that are susceptible to this fungus include American, European, and Japanese varieties of cultivated plums and prunes, wild plums and cherries. Occasionally under high disease pressure, infection can occur on cultivated sweet and sour cherry and to a lesser extent on apricot and peach.

Figure 1. Note brown corky swelling on current season's growth indicating beginning symptoms of black knot infection from 3-4 months earlier. (Taken September - Stanley cultivar).

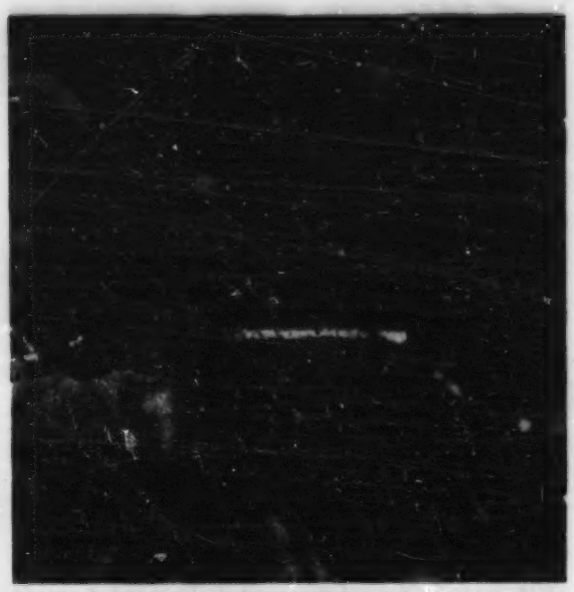

Figure 2. Large black knots on branch of plum. Note how one infection has merged with the other.

Figure 3. Badly neglected plum orchard showing advanced infections of Black Knot.

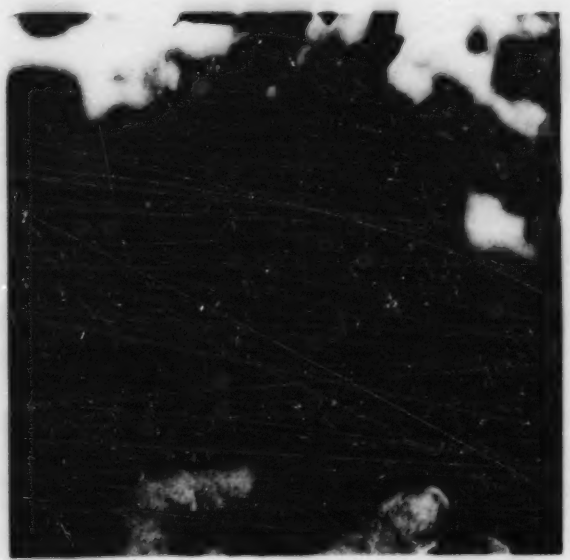

Figure 4. Borer activity in a mature black knot. Note the sawdust-like frass in the knot indicating the presence of borers.

SYMPTOMS

The first symptoms are light brown, warty swellings about 1 cm long on the shoots of the current season's growth in late summer or the following spring (Figure 1). Often, these young warty swellings show up in August and September (3-4 months after the initial infection) on very susceptible cultivars while the disease symptoms may not be expressed on less susceptible cultivars until March or April (11-12 months after the initial infection). The fungus continues to grow in these tissues throughout the second growing season, increasing the length and diameter of the knots. The eventual size depends upon the species and cultivar of the host plant. The black knots tend to be largest on the very and moderately susceptible cultivars of plum; and are smaller and confined, on Japanese plums and cherries. During the second summer (about 14 months after infection) the knots gradually become olive-green and develop a velvety texture. This stage is short-lived and the knots soon grow darker. By fall of the second year after infection the knots are coal-black and woody. This later stage is the basis for the common name of the disease — black knot.

At first, the knots are only about 1 cm across and cover only one side of the twig. By the time the knots turn black, they may be 10 to 15 cm long and may completely encircle the limb. Knots 30 cm or more long are not uncommon but they may result from the fusion of two or more knots (Figure 2). The knots continue to expand in following years until the branch becomes girdled and dies (Figure 3). Older knots are frequently invaded by wood-boring insects which also contribute to the decline and productivity of the tree (Figure 4). Infected trees become worthless after a few years as a result of limb death and stunting of trees.

Figure 5. Fruit spur on a limb of 3 year old wood showing beginning stages of black knot. Note swelling at the base of the fruit spur.

DISEASE CYCLE

The fungus overwinters in infected branches and knots. Fruiting bodies of the fungus are formed on the outside of the mature black knots during fall and winter. The disease cycle (the time period from initial infection until that same black knot produces and releases spores) normally takes two years to complete; although in some situations, the fungus can complete its life cycle in one year.

Infection can occur on both healthy and mechanically injured woody tissue of the current season's growth. In some cases older wood may become infected by the disease entering a developing fruit spur on the limb (Figure 5). The infecting spores arise from the mature black knots. The one year old olive-green stage of the disease is not considered an important source of spores. Spores are spread by wind and rain. A measurable rainfall is required for spore release. At least 6-hour continuous wetness and temperatures above 11°C are required for infection. Mature spores are usually present from the last week of March or early April through the first week of June. Infection can occur from the first appearance of young succulent shoots and can continue to occur throughout the spring and early summer until shoot growth stops.

In a spring season with regular weekly rainfall, the majority of spores release and subsequent infections occur during the bloom period, from the popcorn stage to petal fall. However, in 1986, the period of major spore release and subsequent infection occurred later than the normal period of popcorn to petal fall. In that year, the early warm spring was conducive to accelerating bud development and shoot growth, while the extreme dryness, prior to and during bloom, favoured the maturation of spores but inhibited spore release. Heavy spore release occurred about 7-10 days after petal fall. Fungicide sprays applied 10 days earlier during the bloom period, lacked sufficient residue to protect against black knot infections. Black knots of epidemic proportions showed up the following summer in 1987.

In 1987-88, a survey of plum in the Niagara peninsula indicated that the number of infections varied a great deal between sites and within sites between cultivars. The sources of variation between sites and within cultivars indicates that the number of infections per tree are greatly affected by differing innoculum levels (presence / absence of nearby black knot infested wild or abandoned plum trees), differences in the degree of susceptibility between cultivars, and the unique microclimate weather conditions conducive to spore release and infection.

CONTROLS

Cultural New plantings of cultivated plums or tart cherries should not be made next to trees bearing black knots. Wild plums and wild cherries should be eradicated from woods and fence rows around orchards for at least 150 meters. Once trees are infected, the knots should be pruned out at least 10 cm below any visible knot, since the fungus mycelium will penetrate the inner bark ahead of any visible swellings. Failure to prune enough wood below the visual symptom will result in the regrowth of the knot (Figure 6).

Figure 6. Regrowth of black knot of the trunk of a young tree where an infected scaffold limb has been removed the previous year.

Pruning to remove infected twigs and branches should be done before new growth begins in the spring to prevent spores spreading from the old knots to the new shoots. The pruned out branches should be buried or burned immediately because knots on these branches will continue to produce spores for several weeks after pruning even when they are on the ground.

Resistant cultivars Cultivated plums vary greatly in their susceptibility to black knot. The following is a ranking of the more common cultivars. There are no resistant plum cultivars currently recommended for commercial production in Ontario.

Relative susceptibility of plum cultivars to black knot

Very Susceptible	Moderately Susceptible	Slightly Susceptible	Resistant
Bluebell	Bradshaw	Burbank	President
Bluefre	Earliblue	Early Golden	
California Blue	Early Italian	Formosa	
Damson	Fellenburg	German Prune	
Myrobalan B	Methley	Santa Rosa	
Ozark Premier	Valor	Shiro	
Stanley	Vanier		
Veeblue	Verity		
Vision	Voyageur		
	V70031		
	V66071		
	V63015		
	V70032		
	V70034		

Biological A fungus known as *Trichothecium roseum* has been known to colonize mature black knots, making it appear creamy-yellow in colour (Figure 7). However, it seems unlikely that this antagonistic fungus could provide economic control.

Figure 7. Trichothecium roseum colonizing a mature black knot infection.

Chemical Always prune out knotted branches to remove inoculum. Reducing the number of spores is extremely important, as the available fungicides for brown rot control act only by suppressing the black knot disease by preventing 40 to 50% of the potential infections under high disease pressure. Where cultural controls such as pruning

out knots are combined with the use of fungicides up to 90% prevention of knots is possible. There are no fungicides specifically registered and recommended for control of black knot, but some of the fungicides used to control blossom blight (brown rot) may also protect shoots from black knot infection. Recent research indicates that Captan or Phygon provide some protection and need to be applied prior to the wetting period. Some new experimental materials show promise and may have both protective (applied before wet period) and curative (material stop infections when applied after the wetting period) action. A new group of fungicides, known as the demethylation-inhibiting fungicides (DMI's) show good potential. However results are dependent on the specific chemical isomer. Some of the DMI materials provide excellent control while others are very poor.

It is important to protect the tender developing shoots during bloom and until they are about 15 cm long. The particular fungicide and time of application should be chosen carefully to obtain the optimum control of both brown rot and black knot. A program of 4-5 sprays at 7-10 day intervals is suggested. Intervals between sprays may need to be shortened to every 3-5 days when 2 to 5 cm (one to two inches) of rainfall has occurred. In years of early dry springs the emphasis of fungicide applications should be delayed to after bloom period just prior to when spring rains begin to protect new growing green tissue.

Consult *OMAF Publication 360, Fruit Production Recommendations* for up to date specific recommendations.

10M
ISSN 0225 7882

Ontario

Commande nº 91-057
Septembre 1991
AGDEX 216
634

Fiche Technique

LE NODULE NOIR DU PRUNIER

Gerald M. Walker, conseiller en lutte contre les ennemis des cultures, Direction des productions végétales

Traduction de la fiche nº 91-046, «Black Knot of Plums», Centre de ressources agro-alimentaires, Collège de technologie agricole et alimentaire d'Alfred

Le nodule noir est causé par le champignon *Dibotryon morbosum*. Parmi les plantes qui sont sensibles à ce champignon, il faut mentionner les variétés américaines, européennes et japonaises de pruniers cultivés, ainsi que les pruniers et cerisiers sauvages. Lorsque la maladie frappe durement, il peut arriver que l'infection gagne les cerisiers cultivés, acides et doux, et plus rarement, les abricotiers et les pêchers.

Figure 1. Symptômes initiaux du nodule noir se manifestant de 3 à 4 mois après l'infection : renflement brun à l'aspect du liège sur les pousses de l'année. (Photo d'un cultivar Stanley prise en septembre.)

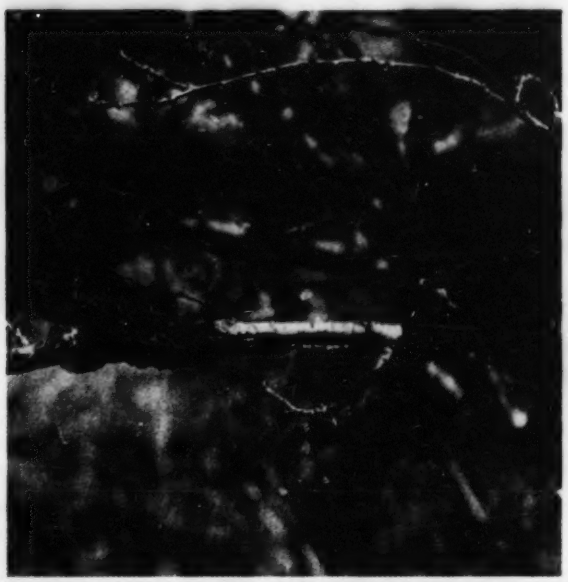

Figure 2. Branche de prunier portant de gros nodules noirs. Noter la fusion des deux points d'infection.

Figure 3. Stade avancé de la maladie du nodule noir dans une prunelaie mal entretenue

Figure 4. Indices d'activité des perceurs dans un nodule noir à maturité : noter les excréments semblables à de la sciure de bois.

SYMPTÔMES

Les symptômes initiaux se manifestent par des renflements verruqueux brun pâle d'environ 1 cm de long qui se développent sur les pousses de l'année vers la fin de l'été ou au printemps suivant (figure 1). Souvent, ces symptômes apparaissent en août-septembre (3 à 4 mois après le début de l'infection) pour les cultivars très sensibles, et en mars-avril de l'année suivante (11 à 12 mois après le début de l'infection) pour les cultivars plus résistants. Le champignon continue de progresser dans la plante durant la deuxième saison de croissance, élargissant et allongeant les nodules. La taille maximale des nodules varie selon l'espèce et le cultivar de la plante hôte. Les nodules les plus gros se retrouvent généralement sur les cultivars de pruniers sensibles et très sensibles, les nodules étant plus petits et plus concentrés sur les cerisiers et les pruniers japonais. Au cours du deuxième été (14 mois après l'infection), les nodules prennent graduellement une teinte vert olive et une texture duveteuse. Ce stade, plutôt bref, est suivi du noircissement des nodules. Dès l'automne de la deuxième année, les nodules sont ligneux et noirs comme du charbon, d'où la désignation de nodule noir.

Au début, les nodules ne font qu'environ 1 cm de diamètre et ne couvrent qu'un seul côté d'une petite branche. Au moment où les nodules noircissent, ils peuvent atteindre de 10 à 15 cm de long et encercler complètement une grosse branche. Il n'est pas rare que des nodules atteignent une longueur de 30 cm et même davantage, mais de telles blessures résultent souvent de la fusion d'au moins deux nodules (figure 2). Les nodules continuent de s'élargir au cours des années suivantes, au point d'étrangler les branches et de les faire mourir (figure 3). Il est fréquent que de vieux nodules soient envahis par des insectes xylophages (qui rongent le bois), lesquels minent encore davantage la santé et la productivité de l'arbre (figure 4). Tôt ou tard, les grosses branches meurent et la croissance de l'arbre s'arrête, si bien que les arbres infectés n'ont plus aucune valeur après quelques années.

ÉVOLUTION DE LA MALADIE

Le champignon hiverne dans les branches infectées et les nodules. Les organes de fructification du champignon se forment au cours de l'automne et de l'hiver, à l'extérieur des nodules parvenus à maturité. La maladie s'étend habituellement sur deux ans, si l'on compte la période écoulée depuis le début de l'infection jusqu'à la libération des spores par les nodules; il peut toutefois arriver que le champignon complète son cycle de vie en un an.

L'infection des pousses de l'année peut se produire sur le tissu ligneux abîmé mécaniquement comme sur le tissu sain. Dans certains cas, la maladie peut gagner le vieux bois après avoir pénétré par une lambourde en croissance sur une grosse branche (figure 5). Les spores infectieuses se développent dans les nodules noirs à maturité. La première année, au stade où ils sont vert olive, les nodules ne produisent pas une quantité importante de spores. Les spores sont transportées par le vent et la pluie; la libération des spores exige une quantité appréciable de pluie. Pour que l'infection s'établisse,

Figure 5. Lambourde sur une branche de trois ans affichant les premiers stades de l'évolution du nodule noir. Remarquer le renflement à la base de la lambourde.

la mouillure doit persister au moins 6 heures d'affilée et être accompagnée de températures supérieures à 11 °C. Les spores à maturité sont habituellement présentes depuis la dernière semaine de mars ou le début d'avril jusqu'à la première semaine de juin. L'infection peut se déclencher dès l'apparition des premières jeunes pousses succulentes et se prolonger durant tout le printemps et le début de l'été, jusqu'à ce que la croissance des pousses soit terminée.

Lorsque le printemps est marqué de précipitations régulières chaque semaine, la libération des spores et l'infection subséquente se produisent au cours de la floraison, depuis le débourrement jusqu'à la chute des pétales. En 1986 toutefois, le gros de la libération des spores et l'établissement de l'infection ont eu lieu plus tardivement qu'en temps normal. Cette année-là, les températures douces enregistrées au début du printemps avaient contribué à accélérer le développement des bourgeons et la croissance des pousses, tandis que la période de grande sécheresse connue avant et durant la floraison avait favorisé la germination des spores, mais empêché toutefois leur libération. Une libération massive de spores s'était donc produite environ 7 à 10 jours suivant le stade calice. Or, les résidus de fongicides pulvérisés 10 jours auparavant, au cours de la floraison, étaient insuffisants pour protéger les plantations contre la propagation du nodule noir. Si bien que l'année suivante, soit à l'été de 1987, cette

maladie atteignait une amplitude épidémique.

En 1987-1988, une étude des pruniers de la péninsule du Niagara révélait que le nombre d'infections variait considérablement d'un endroit à l'autre de même que d'un cultivar à l'autre. L'analyse de ces variations indique que le nombre de sites infectieux par arbre est grandement influencé par les concentrations de l'inoculum (présence ou absence de germes infectieux dans des pruniers sauvages ou abandonnés situés à proximité), les différences dans le degré de sensibilité des cultivars et l'existence d'un microclimat propice à la libération des spores et au déclenchement de l'infection.

Figure 6. Réapparition d'un nodule sur le tronc d'un jeune arbre, là où une charpentière infectée avait été enlevée l'année précédente.

RÉPRESSION

Procédés culturaux. Éviter de planter des pruniers ou des cerisiers acides à proximité d'arbres porteurs de nodules noirs. Détruire les pruniers et les cerisiers sauvages qui se trouvent dans les bois ou près des clôtures, dans un rayon d'au moins 150 mètres du verger. Étant donné que le mycélium du champignon pénètre dans la partie interne de l'écorce au-delà des renflements visibles, tailler les branches des arbres infectés à au moins 10 cm sous les nodules. À défaut d'élaguer suffisamment de bois, le nodule se reformera (figure 6).

Procéder à l'élagage des petites et des grosses branches atteintes avant que la croissance ne reprenne au printemps, de façon à empêcher les spores produites sur les vieux nodules

Classification des cultivars de pruniers selon leur sensibilité au nodule noir

Très sensible	Sensible	Peu sensible	Résistant
Bluebell	Bradshaw	Burbank	President
Bluefre	Earliblue	Early Golden	
California Blue	Early Italian	Formosa	
Damson	Fellenburg	German Prune	
Myrobalan B	Methley	Santa Rosa	
Ozark Premier	Valor	Shiro	
Stanley	Vanier		
Veeblue	Verity		
Vision	Voyageur		
	V70031		
	V66071		
	V63015		
	V70032		
	V70034		

de contaminer les nouvelles pousses. Enfouir ou brûler immédiatement les branches supprimées, car les nodules qui s'y trouvent continuent de produire des spores pendant plusieurs semaines après l'élagage, même sur le sol.

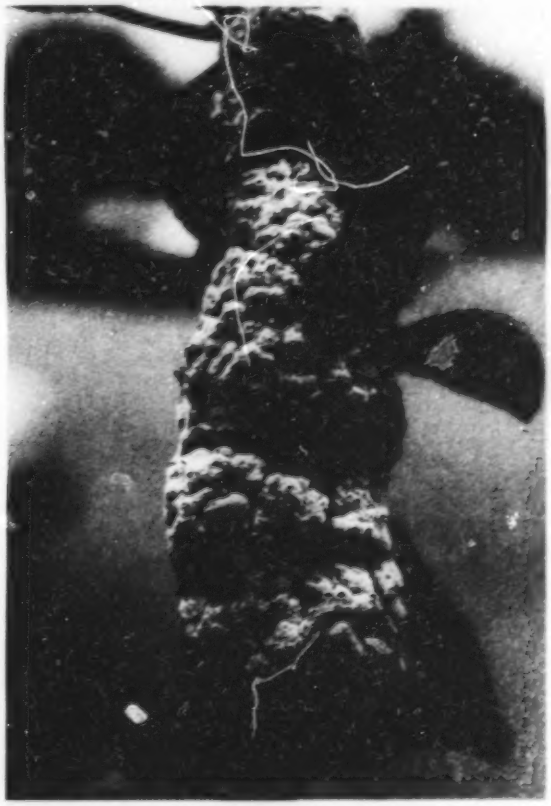

Figure 7. Colonie de *Trichothecium roseum* sur un nodule noir à maturité

Cultivars résistants. Les pruniers cultivés ont une sensibilité très variable au nodule noir. Les cultivars les plus courants ont été classés dans le tableau suivant en fonction de leur sensibilité. Il n'existe à l'heure actuelle aucun cultivar de prunier résistant qui soit recommandé pour la production commerciale en Ontario.

Procédés biologiques. Il existe un champignon, le *Trichothecium roseum*, qui colonise les nodules noirs à maturité et leur donne une coloration jaune pâle (figure 7). Il est peu probable toutefois que ce champignon antagoniste puisse constituer un outil de répression économiquement efficace.

Procédés chimiques. Toujours tailler les branches atteintes pour éliminer l'inoculum. Il est extrêmement important de restreindre le nombre de spores puisque les fongicides servant actuellement à la lutte contre la pourriture brune agissent sur le nodule noir, mais ne réduisent le risque d'infection que de 40 à 50 % dans des conditions très propices à la maladie. Lorsque les procédés d'ordre cultural, tel l'élagage, sont combinés à l'emploi de fongicides, il est possible de freiner la formation de nodules noirs dans 90 % des cas. Bien qu'il n'existe aucun fongicide qui soit expressément homologué et recommandé pour la lutte contre le nodule noir, certains des fongicides employés dans la répression de la pourriture brune servent aussi contre le nodule noir. Des recherches récentes indiquent que le Captan et le Phygon assurent une certaine protection, pourvu qu'ils soient utilisés avant la période de mouillure. Certains produits en phase d'expérimentation semblent prometteurs tant pour la protection qu'ils offrent (en pulvérisation avant la mouillure) que pour leurs propriétés curatives (pour stopper les infections après la mouillure). Une nouvelle catégorie de fongicides, les inhibiteurs de la déméthylation (DMI), semblent avoir un bon potentiel. Toutefois, les résultats varient selon l'isomère du produit. Certains de ces fongicides assurent une protection excellente, tandis que d'autres demeurent pratiquement inefficaces.

Il est indispensable de protéger les pousses tendres en croissance depuis le début de la floraison jusqu'à ce que ces pousses atteignent environ 15 cm de long. Pour maximiser la protection contre la pourriture brune et le nodule noir, le choix du fongicide et le moment du traitement sont très importants. On recommande un programme comprenant de 4 à 5 pulvérisations aux 7 à 10 jours. S'il est tombé de 2 à 5 cm (1-2 po) de pluie, réduire à 5 ou même à 3 jours l'intervalle entre les pulvérisations. Pour mieux protéger les jeunes pousses au cours des années marquées par un printemps hâtif et sec, il est conseillé de procéder aux traitements de fongicides après la floraison, juste avant le début des pluies printanières.

Pour des recommandations précises et à jour, se référer à la publication n° 360F du MAAO, intitulée *Recommandations pour les cultures fruitières*.

IM
ISSN 0836-1053
Also available in English